

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B04C 11/00

B04C 5/04 B04C 5/081



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99812887.2

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1121909C

[22] 申请日 1999.10.27 [21] 申请号 99812887.2

[30] 优先权

[32] 1998.10.29 [33] DE [31] 19849645.1

[32] 1999.5.3 [33] DE [31] 19920237.0

[86] 国际申请 PCT/EP99/08097 1999.10.27

[87] 国际公布 WO00/25932 德 2000.5.11

[85] 进入国家阶段日期 2001.4.29

[71] 专利权人 京特·什洛维克

地址 德国梅泽堡

共同专利权人 于尔根·科尔曼

[72] 发明人 京特·什洛维克 于尔根·科尔曼

审查员 吕俊卿

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

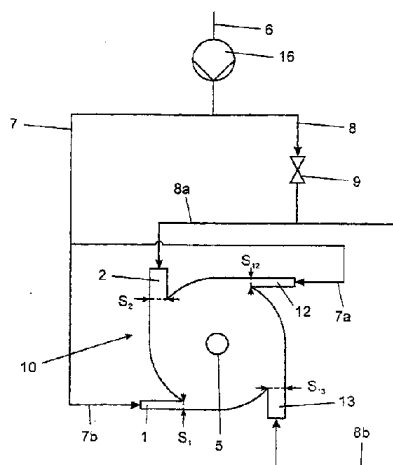
代理人 曾立

权利要求书 6 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称 分散体系的机械式分离方法和装置

[57] 摘要

在离心分离机中将一个分散体系机械式分离成具有不同特性的多个分散体系的方法以及实施该方法的装置。利用该方法可以不做大的结构改变而使分离系数与流体通流量无关地在大范围内变化以及影响分离颗粒尺寸和分离率。提出,分流(7, 8)被分配到在进入离心分离机的入口位置(S_1 , S_2)上横截面积不同的输入通道(1, 2)上,分流被分配到两个以上切向输入通道(1, 2, 12, 13)上时,各个分流在进入离心分离机的入口位置(S_2 , S_{12} 或 S_1 , S_{12})上横截面积总和不同,与具有较大横截面积的切向输入通道相配的分流被借助一个控制机构(9, 17)改变,使得在离心分离机中要求的圆周速度较高时在入口位置上横截面积较小的输入通道被施加更大的分流量。



1. 一种在离心分离机(10)中将一个分散体系机械式分离成具有不同特性的两个或多个分散体系的方法,其中至少两个分流(7, 8)由一个总体积流(6)形成或者作为被分离的初始排送流构成,它们通过切向输入通道(1, 2, 12, 13)作为旋转流体被导入离心分离机(10)中,并且这些分流(7, 8)或者

a) 被导入在进入离心分离机(10)的入口位置(S_1 , S_2)上具有不同横截面积的两个切向输入通道(1, 2),或者

b) 这些分流(7, 8)被分配到两个以上切向输入通道(1, 2, 12, 13)上时,至少一个分流(7, 8)被进一步分为支流(7a, 7b, 8a, 8b),每个支流通过一个切向输入通道(1, 2, 12, 13)被导送入离心分离机(10)中,其中,这些与相应的分流(7, 8)相配的切向输入通道(1, 2, 12, 13)在进入离心分离机(10)的入口位置(S_1 或者说 S_2 和 S_{12} ;或 S_1 和 S_{12} 或者说 S_2 和 S_{13})上的横截面积的总和不同,

并且,至少与具有较大横截面积的切向输入通道(1)相配或者与具有较大横截面积总和的切向输入通道(2, 12, 13)相配的该分流(8)借助一个控制机构(9, 17)被直接改变,并且这些分流(7, 7a, 7b, 8, 8a, 8b)在切向输入通道(1, 2, 12, 13)上的分配这样进行,在离心分离机(10)中要求的圆周速度较高时,在进入离心

分离机(10)的入口位置(S_2 , S_1 或 S_1 和 S_{12})上具有较小横截面积或横截面积总和的切向输入通道(2, 1 或 1 和 12)被施加更大的分流量(7)或总体积流量(6), 否则相反。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 总体积流(6)被分成两个分流(7, 8), 他们各自通过一个输入通道(1, 2)导入离心分离机(10)中, 其中与在进入离心分离机(10)的入口位置(S_1)上的较大横截面积相关的分流(8)借助一个控制机构(9)被改变。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 总体积流(6)被分成两个以上切向导入离心分离机(10)中的分流(7, 8, 7a, 7b, 8a, 8b), 其中, 至少两个切向分流(7a, 7b, 8a, 8b)由一个分流(7, 8)分支出来, 并且, 其支流(8a, 8b)通过在进入离心分离机(10)的入口位置(S_2 , S_{12} , S_{13})上具有更大的横截面积总和的切向输入通道(2, 12, 13)导入离心分离机(10)中的那个分流(8)借助一个控制机构(9)被改变。

4. 如权利要求 1 至 3 之一所述的方法, 其特征在于, 使用一个泵和/或阀作为控制机构(9)。

5. 如权利要求 1 至 4 之一所述的方法, 其特征在于, 这些分流(7, 8)各自独立地通过各个泵的输送流量变化被改变。

6. 如权利要求 1 至 5 之一所述的方法, 其特征在于, 两个独立的分流(7, 8)构成所述初始排送流, 其中这些分流(7, 8)中的每一个通过一个泵(16, 17)被改变, 并且至少一个分流(8)被分成

进一步的支流(8a, 8b), 它们通过切向输入通道(2, 12)导入离心分离机(10)中。

7. 如权利要求 1 至 6 之一所述的方法, 其特征在于, 对这些分流(7, 7a, 7b, 8, 8a, 8b)的通过量的影响在切向输入通道(1, 2, 12, 13)之外进行。

8. 如权利要求 1 至 7 之一所述的方法, 其特征在于, 导入离心分离机(10)中的分流和/或支流(7, 7a, 7b, 8, 8a, 8b)在到达离心分离机(10)中的工作室之前沿离心分离机轴线方向被加速。

9. 如权利要求 1 至 8 之一所述的方法, 其特征在于, 这些分流量(7, 8)取自一个公用的或独立的贮存容器中。

10. 如权利要求 1 至 9 之一所述的方法, 其特征在于, 在总体积流量(6)恒定时, 为了降低分离颗粒大小, 减小体积流量较大的分流(7, 8)而增大体积流量较小的分流, 预压力同时提高。

11. 如权利要求 1 至 10 之一所述的方法, 其特征在于, 由于通过在进入离心分离机(10)的入口位置(S_1 , S_2 , S_{12} , S_{13})上具有最小横截面积的输入通道(1, 2, 12, 13)导入的分流(7, 8)中的压力波动, 为了影响分离系数, 测量压力并通过改变其余分流量中的至少一个使压力保持恒定。

12. 如权利要求 1 至 11 之一所述的方法, 其特征在于, 为了影响分离特性, 在离心分离机(10)的前面和/或后面测量或确定描述分离过程特性的一个或多个物料参数并据此改变两个或多个分流(7, 8)

之间的分流量比例和/或两个指定点之间的压力差，这两个点分别在离心分离机（10）的前面和后面各一个。

13. 实施如前述权利要求至少之一所述方法的装置，由一个具有多个切向输入通道（1，2，12，13）的离心分离机（10）组成，其中，

a) 在具有两个切向输入通道（1，2）的结构中，这些切向输入通道在进入离心分离机（10）的入口位置（ S_1 ， S_2 ）上具有不同的横截面积，并且

b) 在具有两个以上切向输入通道（1，2，12，13）的结构中，至少两个切向输入通道（2，12 或 2，13）与支流的管路（8a，8b）相连接，它们由一个分流管路（8）分支出来，并且在与相应的分流管路（7 或 8）相配的输入通道（1，2，12，13）的进入离心分离机（10）的入口位置（ S_1 或者说 S_2 和 S_{12} ；或 S_1 和 S_{12} 或者说 S_2 和 S_{13} ）上的这些横截面积的总和不同，

并且，不仅在具有两个而且在具有两个以上切向输入通道（1，2，12，13）的结构中，至少在与进入离心分离机（10）的入口位置上具有较大的横截面积或横截面积总和的切向输入通道（1 或 2，12 或 2，13）连接的分流管路（8）中装设一个控制机构（9，17）。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，切向输入通道（1，2，12，13）在进入离心分离机（10）的入口位置（ S_1 ， S_2 ， S_{12} ， S_{13} ）上具有相同的高度以及相同或不同的宽度。

15. 如权利要求 13 或 14 之一所述的装置，其特征在于，这些不

同的横截面积或者这些横截面积构成的总和差别四倍以上。

16. 如权利要求 13 至 15 之一所述的装置, 其特征在于, 在进入离心分离机(10)的入口位置上具有相同横截面积的切向输入通道(2, 12 或 1, 12 或 2, 13)通过支流的管路(7a, 7b, 8a, 8b)与分流的一个公用输入管路(7, 8)连接。

17. 如权利要求 13 至 16 之一所述的装置, 其特征在于, 在至少一个输入管路(7, 8)中装入一个可无级调节的控制机构(9, 16, 17)。

18. 如权利要求 17 所述的装置, 其特征在于, 该控制机构是一个泵(16, 17)或一个阀(9)。

19. 如权利要求 13 至 18 之一所述的装置, 其特征在于, 切向输入通道(1, 2, 12, 13)在进入离心分离机(10)的入口位置(S_1 , S_2 , S_{12} , S_{13})上的这些横截面的中轴线位于一个平面中并且这些横截面均匀分布地设置。

20. 如权利要求 13 至 19 之一所述的装置, 其特征在于, 切向输入通道(1, 2, 12, 13)被安置在相同的轴坐标上。

21. 如权利要求 13 至 20 之一所述的装置, 其特征在于, 输入管路(7, 8, 7a, 7b, 8a, 8b)具有不同的接口横截面积, 其中, 与在进入离心分离机(10)的入口位置上的横截面积或横截面积总和最大的这些切向输入通道(1, 2, 12, 13)连接的输入管路(8, 8a, 8b)具有更大的接口横截面积。

22. 如权利要求 13 至 21 之一所述的装置, 其特征在于, 管路(7)

连接到进入离心分离机（10）的入口位置上具有最小横截面积的输入通道（2）中，在管路（7）中或在该输入通道（2）中装有一个压力测量仪（18），它与至少一个调节阀（9）联接，该阀装在用于其余分流的至少一个输入通道（1）中。

23. 如权利要求 13 至 22 之一所述的装置，其特征在于，在离心分离机的前面或后面装入用于测量或确定描述分离过程特性的一个或多个物料参数的一个测量仪，它与至少一个用于改变分流量比例和/或在两个指定点之间的压力差的调节机构联接，该两个点分别在离心分离机的前面和后面各一个。

24. 如权利要求 13 至 23 之一所述的装置，其特征在于，离心分离机（10）装有一个涡旋室（11），它的直径大于离心分离机（10）的分离室（3）的直径，它的高度小于分离室（3）的高度，切向输入通道（1，2，12，13）与该涡旋室（11）连接。

25. 如权利要求 13 至 24 之一所述的装置，其特征在于，切向输入通道（1，2，12，13）的数量限制在四个。

分散体系的机械式分离方法和装置

本发明涉及一种在离心分离机中将一个分散体系机械式分离成具有不同特性的两个或多个分散体系的方法，并涉及一种实施该方法的装置。

作为分散体系（dispers System）遇到这样的问题，其中分离相为固体、液体或气体而分离介质为液体或气体，即流体。

将一个具有相同颗粒密度的这类分散体系机械式分离成粗糙物和精细物被称为“分级”。按照不同的密度进行分离被称之为“分类”。如果将颗粒与包在其周围的液体或固体分离介质分开，则涉及分离方法。为了实施“分级”、“分类”和“分离”等机械式分离法，用到所谓的离心分离机，也叫旋分器。

DE-PS 875 753 公开了一种借助于离心分离机分离在一个气流中悬浮的固体物料部分的装置。总流在进入离心分离机之前被分为两个分流，它们在不同的部位切向导入离心分离机中，以便将浓缩有低物料浓度的分流这样导入离心分离机中，使得其余物料的分离不被干扰。在总流管路中安置了一个分离舌，通过它使总流被分为两个分流，以起到所希望的粗糙物层的预分离作用。

DE 39 36 078 C2 公开了一种该类型的方法和附属的装置。为了控

制流体多相混合物的分离系数而确定的分离方法通过应用带有涡旋发生器的离心分离机实施。其中，总物料流通过第一次分离分成两个分流，或者用作离心分离机的两个入口物料流，其中这些分流中的至少一个其大小可以改变。这些分流可以根据需要继续分开然后被送入涡旋发生器的输入通道。该涡旋发生器具有一个带有多个输入通道的涡旋室，这些通道具有相同的横截面积并且其数量为偶数。

这种方法及其附属装置的缺点主要在于，其分离系数只能在一个很小的范围内变化，或者需要安装大量的切向输入通道。后者使得成本显著提高。除了分离系数，分离率和分离颗粒尺寸是分散体系机械式分离的另外的有意义的特征值。通过在 DE 3936078 C2 中公开的方法，只能对后两个参数产生不大的影响。

本发明的任务是，提供一种该类型的方法，利用该方法，可以不做大的结构改变而使分离系数与流体通流量无关地在大的范围内变化，以及影响分离颗粒尺寸和分离率。

根据本发明，提出一种在离心分离机中将一个分散体系机械式分离成具有不同特性的两个或多个分散体系的方法，其中至少两个分流由一个总体积流形成或者作为被分离的初始排送流构成，它们通过切向输入通道作为旋转流体被导入离心分离机中，并且这些分流或者被导入在进入离心分离机的入口位置上具有不同横截面积的两个切向输入通道，或者这些分流被分配到两个以上切向输入通道上时，至少一个分流被进一步分为支流，每个支流通过一个切向输入通道被导送入

离心分离机中，其中，这些与相应的分流相配的切向输入通道在进入离心分离机的入口位置上的横截面积的总和不同，并且，至少与具有较大横截面积的切向输入通道相配或者与具有较大横截面积总和的切向输入通道相配的该分流借助一个控制机构被直接改变，并且这些分流在切向输入通道上的分配这样进行，在离心分离机中要求的圆周速度较高时，在进入离心分离机的入口位置上具有较小横截面积或横截面积总和的切向输入通道被施加更大的分流量或总体积流量，否则相反。

根据本发明，提出一种实施该方法的装置，由一个具有多个切向输入通道的离心分离机组成，其中，在具有两个切向输入通道的结构中，这些切向输入通道在进入离心分离机的入口位置上具有不同的横截面积，并且在具有两个以上切向输入通道的结构中，至少两个切向输入通道与支流的管路相连接，它们由一个分流管路分支出来，并且在与相应的分流管路相配的输入通道的进入离心分离机的入口位置上的这些横截面积的总和不同，并且，不仅在具有两个而且在具有两个以上切向输入通道的结构中，至少在与进入离心分离机的入口位置上具有较大的横截面积或横截面积总和的切向输入通道连接的分流管路中装设一个控制机构。

这里给出的方法，即将分流分配到在离心分离机入口位置上的横截面积单值或总和不同的切向输入通道上，使得调节范围显著变宽，并且较好地在工作过程中影响工艺参数和质量参数。主要优点在于，

与现有技术中的解决方案相比，分离系数可以与总体积流量无关地在相当宽的范围内调节。对于许多应用场合，带有三个或四个切向输入通道的工作方式已经足够。它们或者直接在离心分离机的外圆周上均匀分布，或者通到离心分离机附加装备的一个另外的涡旋室中。带有这种涡旋室的离心分离机在 DE 3936078 C2 中已经作了细致描述。

总体积流分成两个分流，它们可分别通过一个节流阀或一个泵调节，每个分流被分配到一个或两个切向输入通道上，其中在具有两个切向输入通道时，该两个切向输入通道在进入离心分离机的入口位置上的横截面积不同，或者在具有两个以上切向输入通道时，重要的是作为区别特征的横截面积总和。总体积流分成两个分流使得可以根据对导入离心分离机的单个分流的进入脉冲的不同调节实现许多变型方案。这些分流影响到分离机中的离心加速度。这样可以根据产品特点调节分离率和分离颗粒尺寸并在工作过程中改变调节参数。

重要的还在于，分流进入离心分离机后的所需要的旋转对称性不会受到不良影响。为了增大分离系数，通过相应地调节泵或者节流机构将经过在入口位置上具有最小横截面积的切向输入通道导入离心分离机的分流量增大，其它的分流量相应地减小。总体积流量保持不变。导入离心分离机的这些分流很好地相互混合。通过安置前面已经提到过的涡旋室可以改进这一效果，其中速度向量的径向分量提高。当这些分流在切向输入通道前分成两个分流时，与具有较大横截面积的切向输入通道或具有较大横截面积总和的那些输入通道相对应的分流可

以通过一个装在分流管路中的节流阀调节。用该阀可以影响该分流的通流量。通流量恒定时，通过具有较小横截面积的输入通道导入离心分离机的其它分流量被强制提高。这样就使分离系数得到大的调节范围。通过在离心分离机中安装一个附加的涡旋室，可以使由于两个、三个或四个分流量的不同进入脉冲而可能出现的不均匀性得到补偿。在涡旋室内应设置对这些被导入的分流进行一定强制导向的安装物。重要的是，对于分流可自由选择而且不从回流中产生分流从而使得不能自由调节。这些分流可以或者通过从总体积流中分出构成，或者作为从一个或两个贮存容器中出来并在那里通过独立的输送机构进行物料输送的被分离的出口排送流构成。为了构成不同的分流，可以通过改变所安装的泵的转速实现流量的改变。本发明的方法也可用于要求分离系数保持恒定的场合，用于流体通流量变化的场合。相对于本发明解决方案，在现有技术的公知方法中可达到的调节范围非常有限。当所有切向输入通道横截面积相等时，这些分流只能够以 2:1 的分配比例进一步分开。这两个分流都通过对称安置的管路和切向输入通道导入离心分离机的涡旋室中。此外，该方案只适用于带有附加涡旋室的离心分离机。

根据本发明方法的进一步构型，为了影响通过在入口位置具有最小横截面积的输入通道导入离心分离机的分流的分离系数，对压力进行测量。通过其余分流量中的至少一个被改变，该压力保持一个预定值。本方法的优点是，在任务量变动时，离心分离机的分离效率或分

离系数可基本保持不变。

为了实现该方法，在进入离心分离机的入口位置上具有最小横截面积的输入通道中安装了压力测量仪。该测量仪与一个调节阀联接，该阀装在用于其它分流的输入通道中的一个之内。还有一种可能性，在多个其它通道中分别安置一个调节阀，它们选择式地通过该压力测量仪控制。

一种进一步的实施例变型方案是，测量或确定在离心分离机前面和/或后面的物料参数，据此改变两个或多个分流之间的分流比例和/或在指定的两个位置之间的压力差，该两个位置一个在离心分离机前面，一个在离心分离机的后面。该措施主要用于不能用压力作为分离过程控制参数的情况下。这种情况特别是，影响分离过程但不影响压力的影响参数变化。例如施加的任务量改变。在这种情况下，测量物料流的特性并用作调节的指令参数。例如可以借助于测量仪测量离心分离机后面物料流中的颗粒大小并改变离心分离机前面的压力以及离心分离机前面的分流的比。通过该措施例如可使纯净气流中的灰尘含量或离心分离机平均分离颗粒尺寸通过相应的调节保持恒定。

用于改变分流量比例和/或压力差所需要的调节机构例如可以是一个泵或一个阀，需要时也可将它们组合使用。

下面借助多个实施例描述本发明。附图中为：

图 1 带有两个切向输入通道的离心分离机，是沿图 2 中线 B-B

的纵向剖视图，

图 2 沿图 1 中线 A-A 的剖视图，

图 3 图 1 所示离心分离机带有分流分配的变型方案的立体图，

图 4 图 1 所示离心分离机带有附加的涡旋室，是沿图 5 中线 B-B 的纵向剖视图，

图 5 沿图 4 中线 A-A 的剖视图，

图 6 带有三个通入涡旋室的切向输入通道的离心分离机的立体图，

图 7 图 6 所示离心分离机的纵向剖视图，

图 8 图 6 所示离心分离机的俯视图，

图 9 图 6 所示离心分离机的分流分配变型方案的符号图，

图 10 带有四个切向输入通道的离心分离机中分流分配的符号图，

图 11 两个独立的分流分配到离心分离机的三个切向输入通道的符号图，和

图 12 带有两个切向输入通道和一个压力测量仪的离心分离机的符号图。

图 1 中所示的离心分离机 10 以公知的方式由一个与锥形下部 4 连接的分离室 3 以及一个由分离室 3 伸出的插入管 5 组成。两个切向输入通道 1, 2 通入分离室 3 内，用于输入需在离心分离机 10 中接受

分离过程的分散体系。如从图 2 中清楚看到的，这两个输入通道 1, 2 在其入口位置 S_1 , S_2 具有不同大小的横截面积。两个切向输入通道 1, 2 具有相同的高度并分别具有一个矩形横截面，仅其宽度不同。输入通道 1 在入口位置 S_1 上比另一切向输入通道 2 在相同部位 S_2 更宽地构成。关键是该横截面直接在进入离心分离机 10 的入口位置上。在通到该位置之前，切向输入通道可以具有其它的横截面分布，如锥形。当然横截面的形状或轮廓不必仅仅是矩形，还可以是例如圆形的。借助图 3 来详细描述这种实施例变型方案的工作方式。待分离的分散体系的总体积流自一个贮存容器中取出，紧接着被分成两个分流 7 和 8。在分流 8 的分流管路中，在其与切向输入通道 1 的连接位置之前装入一个阀 9。其体积流量可以改变的分流 8 通过在入口位置 S_1 具有较大横截面积的输入通道 1 被导入离心分离机 10 中。另一分流 7 直接通过输入通道 2 被导入离心分离机 10 中，该输入通道 2 在入口位置 S_2 具有较小的横截面积。如果阀 9 完全打开，在总体积流量（Gesamt volumenstrom）6 恒定的情况下，分离系数依赖于分离几何参数和物料参数调节。如果逐步关闭阀 9 并保持总体积流量 6 恒定，则由于在具有较小横截面积的入口位置 S_2 处速度提高，分离系数被提高。

在图 4 和 5 中描述了一种实施例变型方案，相对于图 1 至 3 描述的变型方案它还装有附加的涡旋室 11。该涡旋室 11 位于分离室 3 的上方并具有比分离室 3 大的直径。涡旋室 11 的高度尺寸比分离室 3

的高度尺寸小。切向输入通道 1 和 2 在涡旋室 11 的外圆周上通入其中。在涡旋室 11 中被切向导入的分流朝离心分离机 10 的中心轴线加速并均匀化。由此达到，在分离室 3 的入口位置处物料流达到特别高度的旋转对称。

图 6 至图 8 示出了带有三个切向输入通道 1, 2 和 12 的实施例变型方案，这些切向输入通道在通入离心分离机 10 的涡旋室 11 中的入口位置 S_1 , S_2 和 S_{12} 处具有一致的横截面积。入口位置 S_1 , S_2 和 S_{12} 均匀分布地安置在涡旋室 11 的圆周上，从而相互具有相同的间距。在涡旋室 11 的内部围绕插入管 5 安置一个具有锥形外表面的构件 14，其锥尖指向分离室 3。与此平行并隔开距离地在从涡旋室 11 到分离室 3 的过渡位置上安置一个指向相反方向的锥形或漏斗形入口 15，这样在涡旋室中就可以对较重的相进行预分离。在这种变型方案中，只有当两个切向输入通道例如 2 和 12 通过一个输入管路 8 而第三个输入通道例如 1 通过另一个输入管路 7 供料时，才能达到本发明的效果。这种线路变型方案在图 9 中示出。总流量 6 借助一个输送泵 16 从贮存容器中取出并分配成两个分流 7 和 8。分流 7 不需其它影响就通过切向输入通道 1 进入离心分离机 10 中。分流 8 被分成两个进一步的支流 8a 和 8b，其中在分流 8 的管路中装入一个阀 9。支流 8a 通过切向输入通道 2 而支流 8b 通过切向输入通道 12 进入离心分离机 10 中。输入通道 2 和 12 在入口位置 S_2 和 S_{12} 上的横截面积总和大于输入通道 1 在入口位置 S_1 上的横截面积。在这种情况下三个输入通道的横截面

积是一致的。

但并非一直如此，重要的只是，与一个在体积流量上可以改变的管路连接的这两个切向输入通道，具有的横截面积总和更大。

这种线路变型方案的优点主要在于，这些切向输入通道的结构设计一致，这样就保持低的制造费用。此外所有的切向输入通道可以使用相同的接头连接。

在图 10 中示出了本发明一个进一步的实施例变型方案，这种结构带有四个切向输入通道 1，2，12 和 13。切向输入通道 1 和 12 在其进入离心分离机 10 的入口位置 S_1 和 S_{12} 上分别具有相同的横截面积并且彼此相对安置。这两点对于具有入口位置 S_2 和 S_{13} 的输入通道 2 和 13 也基本相似。但输入通道 1 和 12 的横截面积总和与输入通道 2 和 13 的横截面积总和是不同的。从一个容器中取出的总体积流量 6 在通过输送泵 16 后分成两个分流 7 和 8。在分流 8 的管路中装入一个阀 9。分流 8 在阀 9 之后被进一步分成两个支流 8a 和 8b，它们通过切向输入通道 2 和 13 被导入离心分离机 10 中。切向输入通道 2 和 13 在入口位置 S_2 和 S_{13} 上与切向输入通道 1 和 12 相比具有更大的横截面积。从总体积流分支出来的分流 7 同样被分成两个进一步的支流 7a 和 7b，它们通过在入口位置 S_1 和 S_{12} 上具有较小横截面积的切向输入通道 1 和 12 被导入离心分离机 10 中。在此要再次指出，对于例如四个切向输入通道，各个单个横截面是没有意义的，有意义的是从总流管路 6 分支出来的分流 7 和 8 的各自的横截面积总和。对于四个切向输入通

道也有线路变型的可能，即一个分流例如 7 只通过一个切向输入通道被导入离心分离机中而另一个分流 8 可通过一个阀调节并被分配到其它三个切向输入通道上。当然这三个切向输入通道的横截面积总和大于剩余的那个横截面积。

通过将在进入离心分离机的入口位置上分别具有相同横截面积的切向输入通道成对地相对安置，使导入不同的分流量时的旋转对称性得到改善。

在图 11 中又示出了本发明一个进一步的实施例变型方案，其中总体积流量由两个独立的分流 7, 8 构成，它们既可出自一个容器，也可出自两个位置相互分开的容器，并且每个分流 7, 8 分别连接一个另外的输送泵 16 或 17。分流 7 不再继续分开而通过在入口位置 S_1 上具有较小横截面积的切向输入通道 1 被导入离心分离机 10 中。另一个分流 8 被分成两个支流 8a 和 8b，它们通过在入口位置 S_2 和 S_{12} 上具有更大横截面积的切向输入通道 2 和 12 被导入离心分离机 10 中。具有决定意义的还是，入口位置 S_2 和 S_{12} 的横截面积总和大于剩余的那个横截面积。各单个输送流量只通过调节输送泵 16 和 17 的转速进行调节。

这种变型方案具有如下优点：

对于一定的分散体系存在输送管路堵塞的危险，特别是在阀的区域。借助仅通过调节所装的泵的转速而调节输入的物料量，可以避免堵塞的危险。当离心分离机以吸入状态运行时，泵或压缩机安置在离

心分离机的后面。通过泵的特性曲线或通过吸入的二次空气（空气旋分器）对输送流施加影响。

在图 12 中又以符号图示出了一个离心分离机，其结构基本相当于图 3 所示的变型形式。切向输入通道 2 在进入离心分离机的入口位置上相对于另一个切向输入通道 1 具有较小的横截面积，在切向输入通道 2 中装有一个压力测量仪 18，它通过管路 19 与调节阀 9 联接，调节阀 9 位于分流 8 的与输入通道 1 连接的输入管路中。

这种变型应用于目标流（Aufgabestrom）的装料基本保持恒定并且其它的物料性能也不变的情况下。该措施最简单的实现方法是，将总体积流即目标流分成两个分流，它们分别直接通过切向输入通道 1 或 2 导入离心分离机 10 中，如图 12 所示。

这里，在输入通道 2 中测量压力，测量点也可位于该通道 2 之外，例如位于通向该通道的输入管路内。生产量波动时，调节阀 9 根据测得的压力而变化，直到压力又达到所希望的额定值。这使得两个分流的的比例也同时被调节。

仔细注意目标流的变化，进行下面的过程。在目标流增大时，不进行前面所说的调节，压力也提高。这意味着，离心分离机中的涡旋速度提高，这导致分离情况的变化。如果此时打开调节阀 9，则通过在进入离心分离机的入口位置上具有较大横截面积的输入通道 1 被导入离心分离机 10 中的那个分流增大。在该输入通道 1 中的分流的速度只是稍微地提高，而在所述入口位置上具有较小横截面积的输入通

道 2 中的分流的速度显著降低。这样，即使在目标流较高时，离心分离机中的涡旋也保持恒定。离心分离机中的恒定涡旋主要通过离心分离机前面的压力表示。

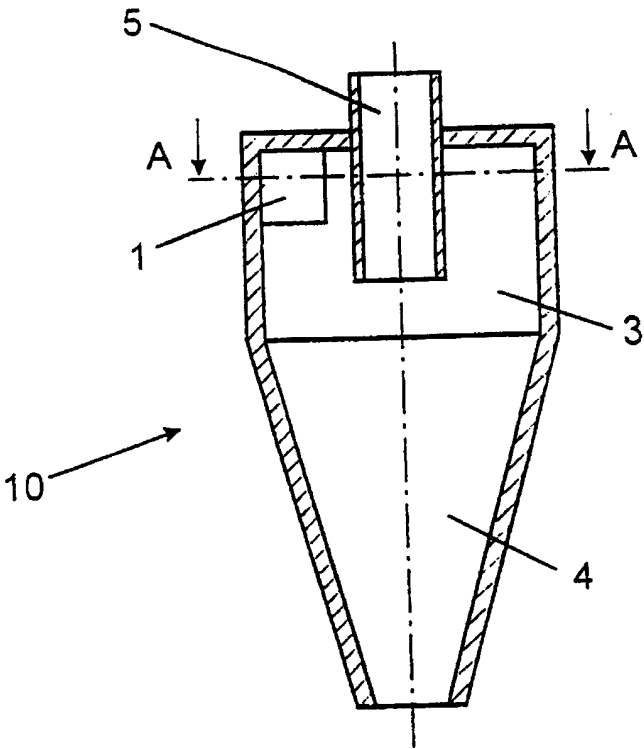


图 1

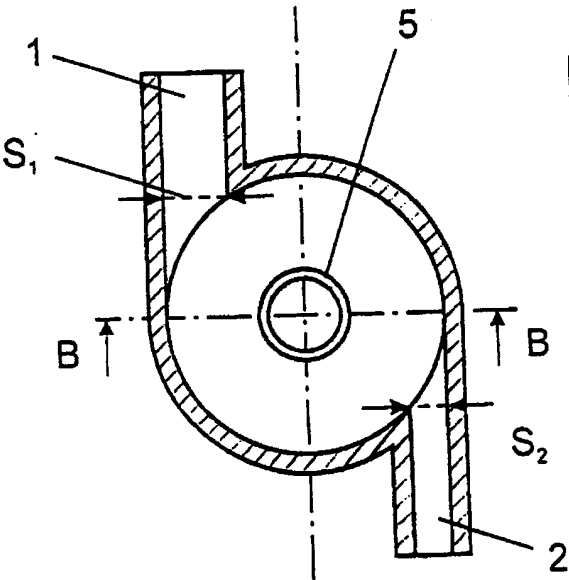


图 2

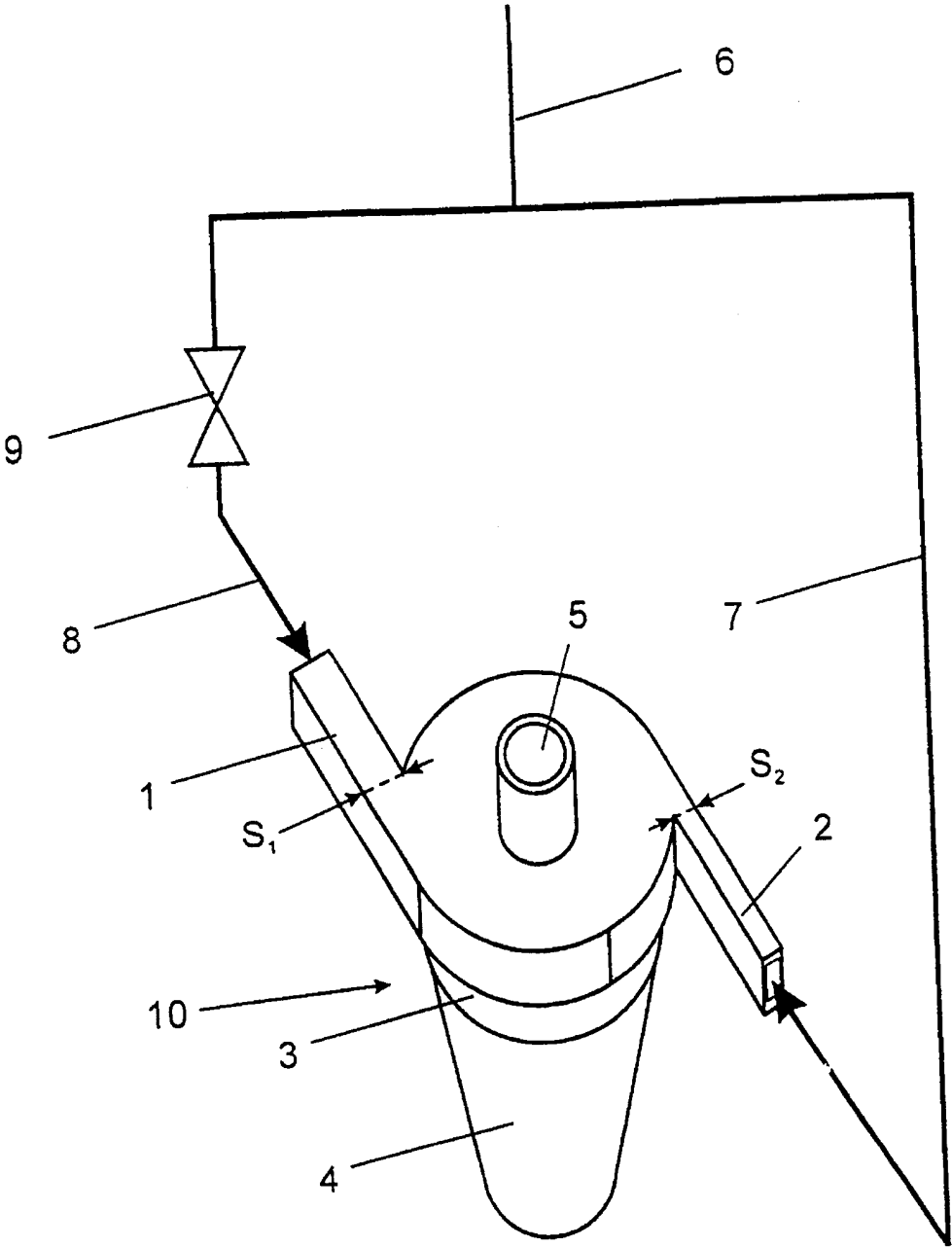


图 3

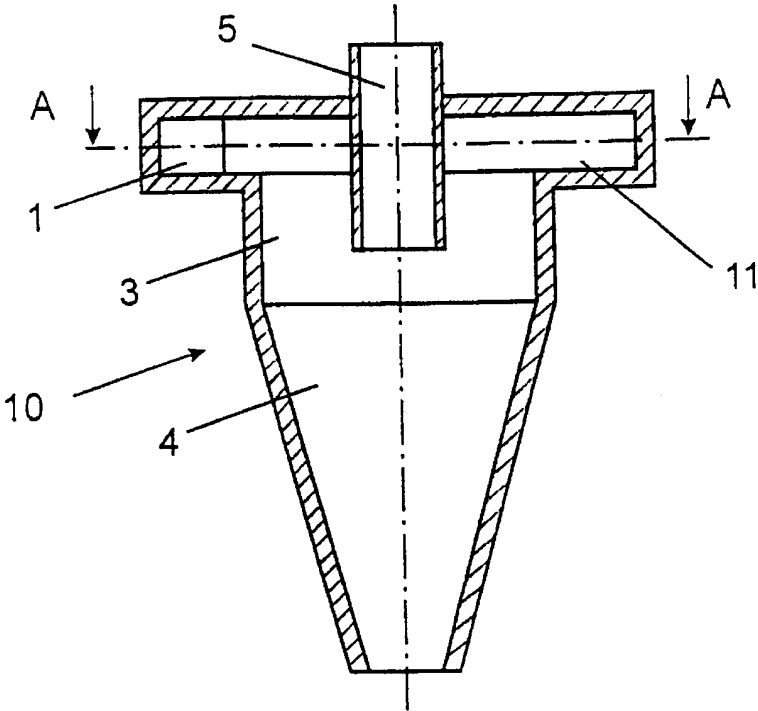


图 4

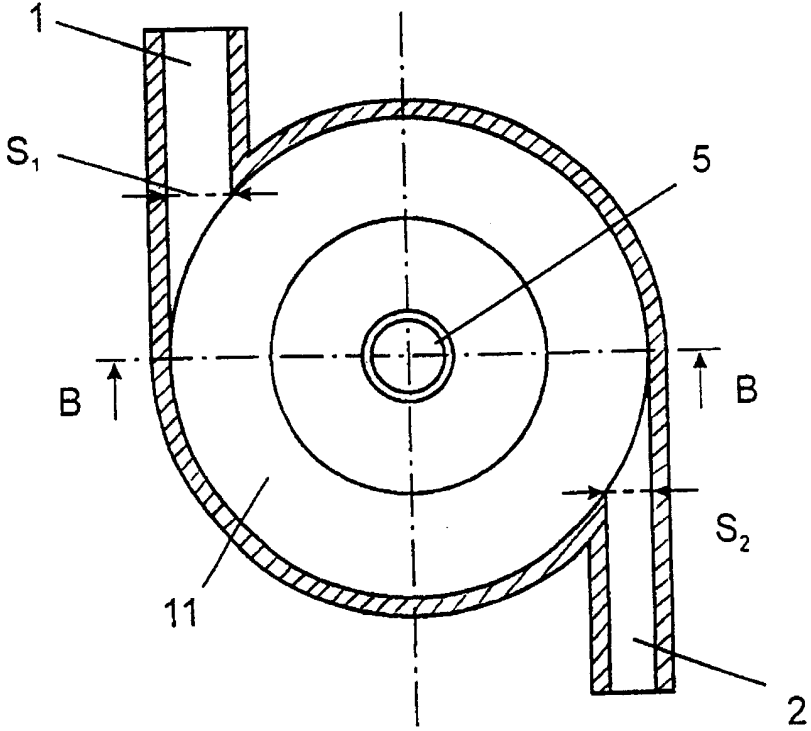


图 5

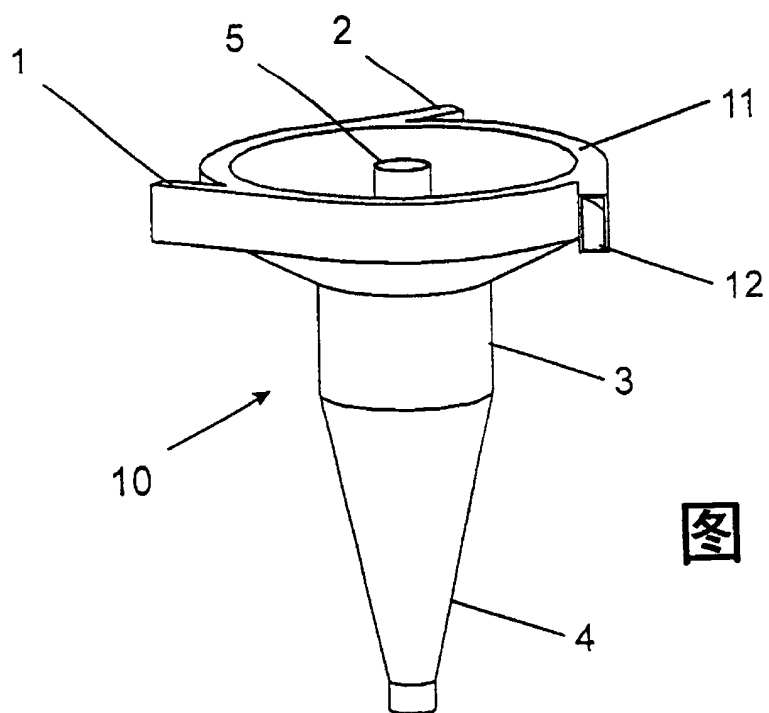


图 6

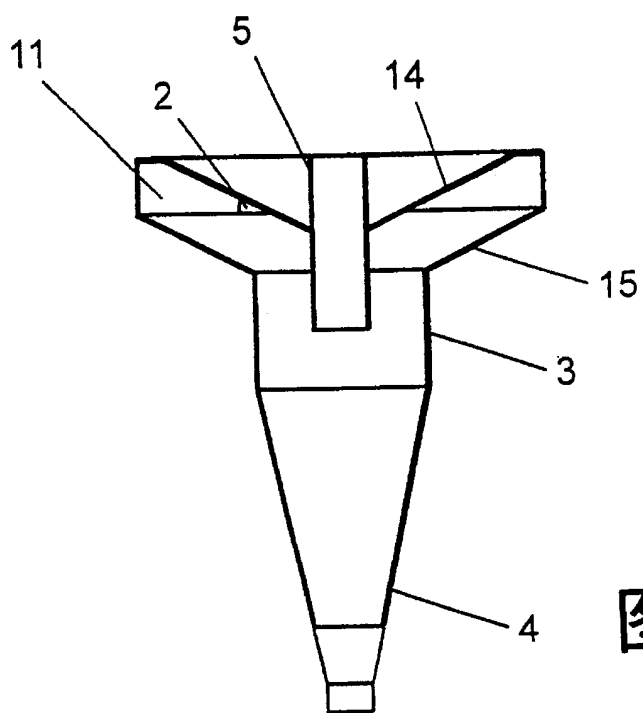


图 7

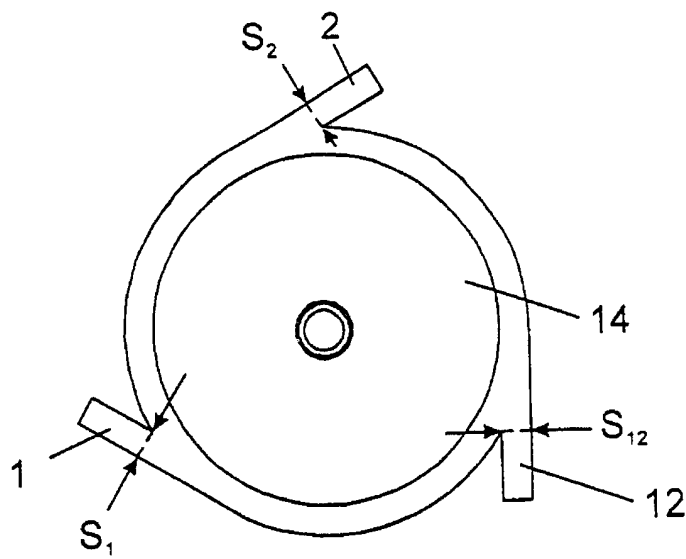


图 8

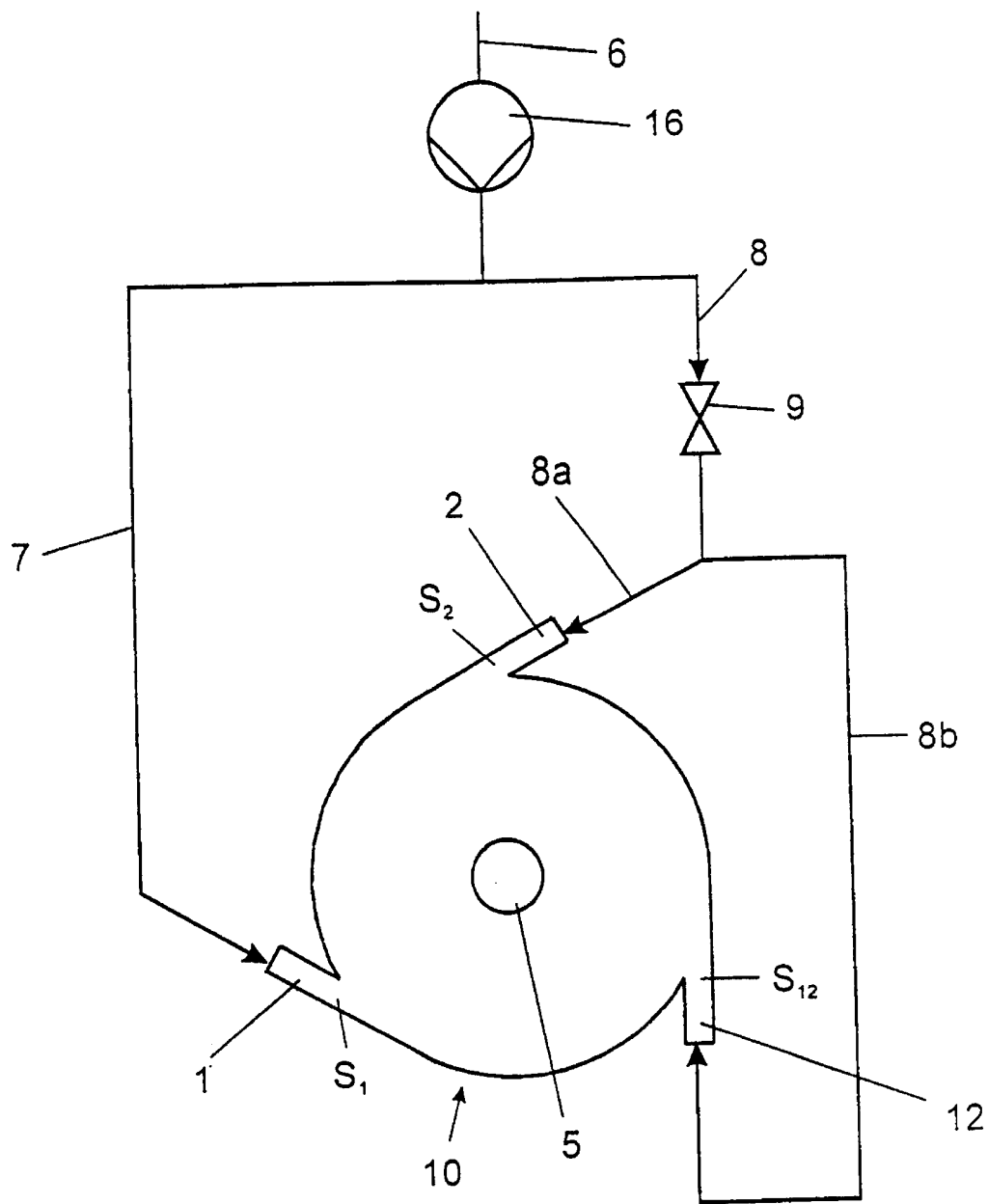


图 9

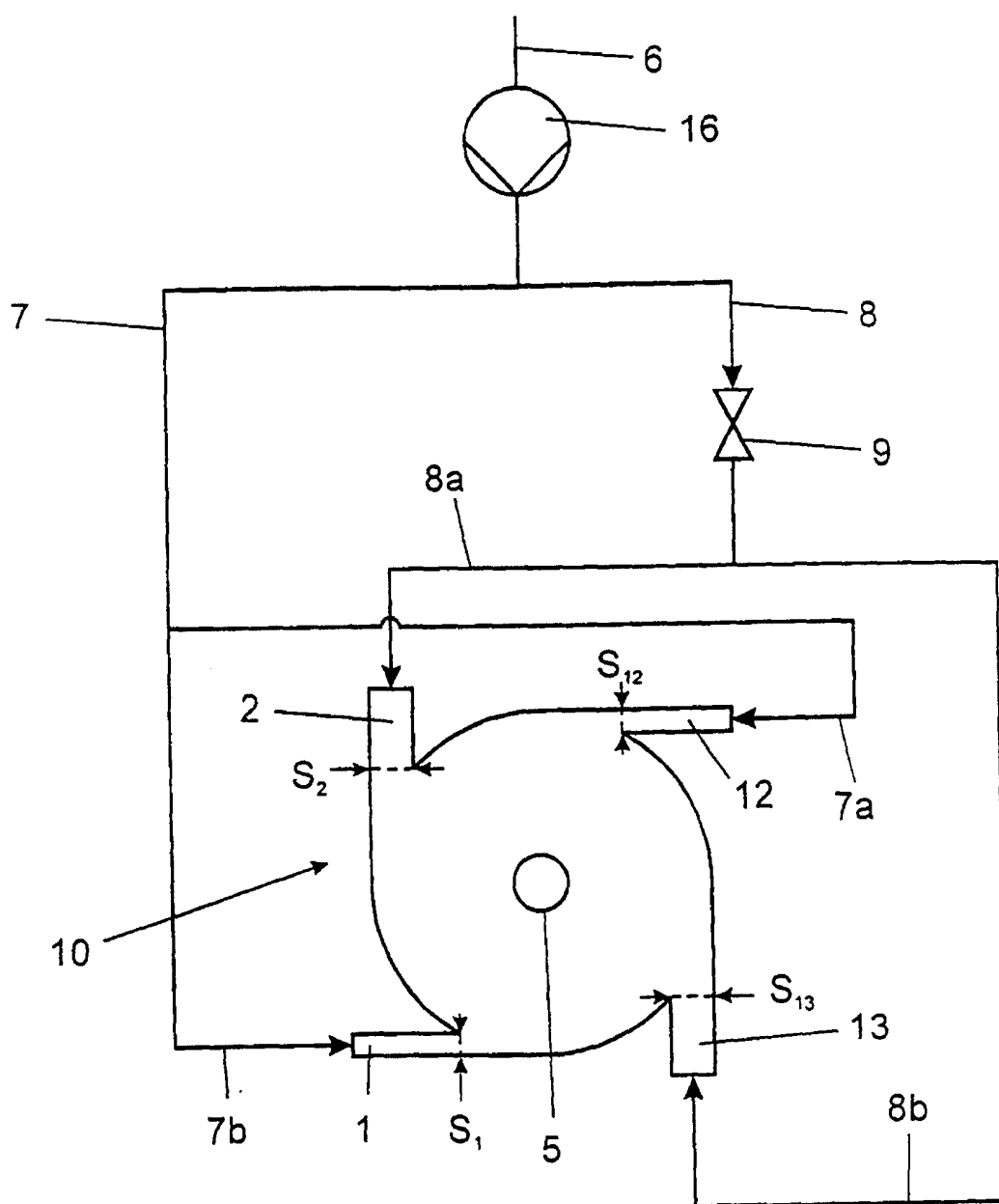


图 10

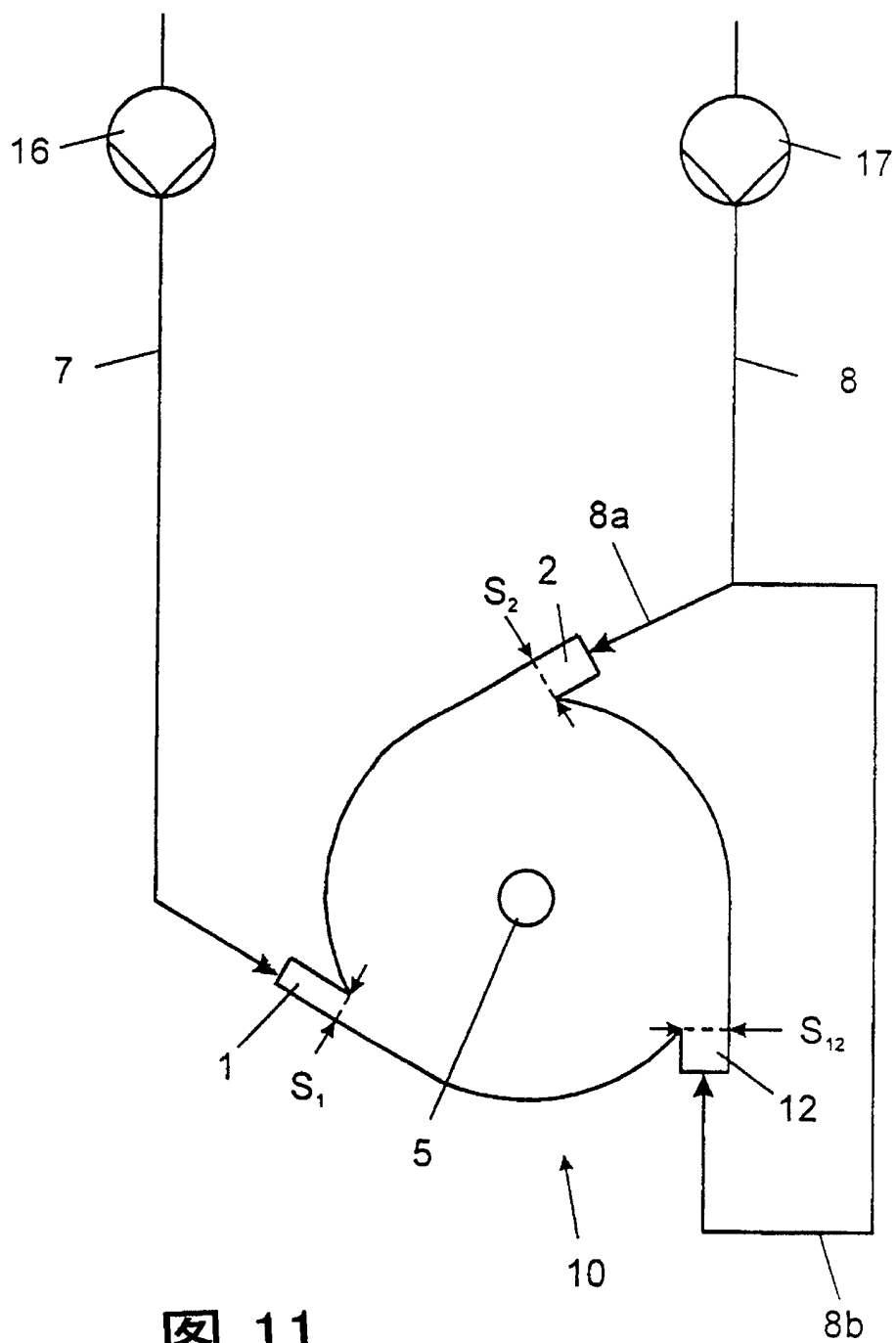


图 11

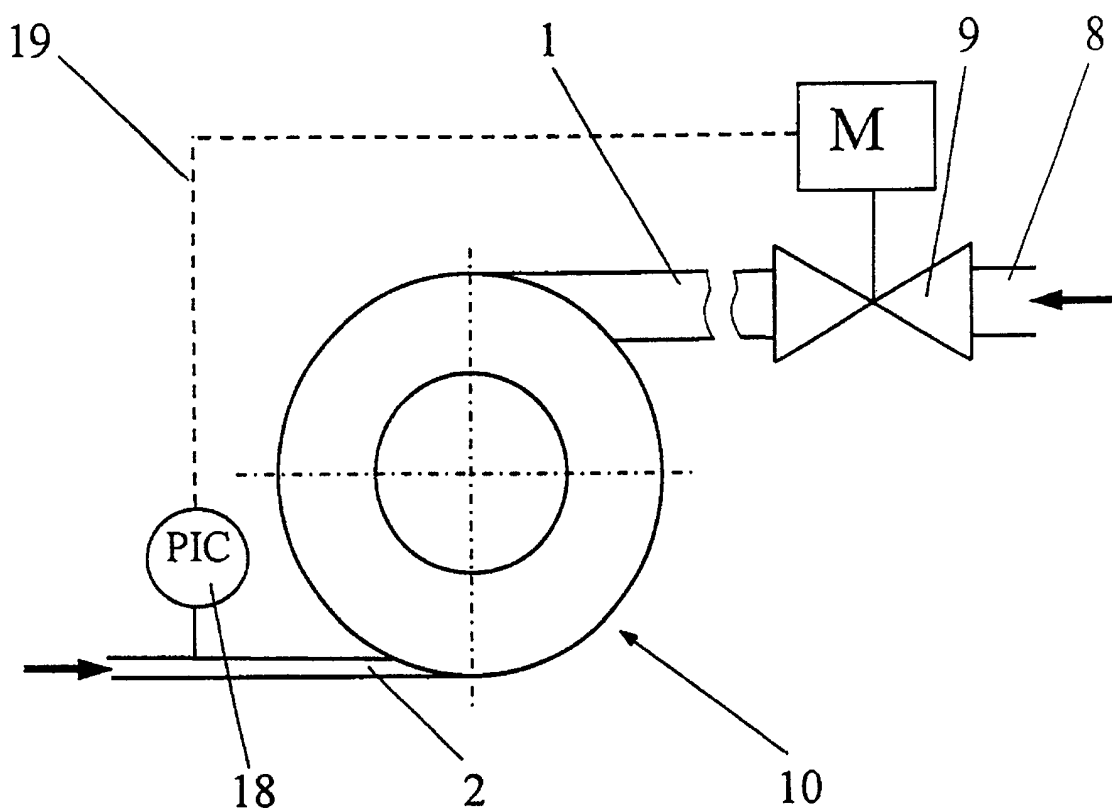


图 12